

## Список использованных источников

1. Бочаров Р.В. Энергоучет как основа энергосбережения. – Сборник: Мегалюкс-БРВ, 2012. – 3 с.

2. К вопросу о внедрении системы энергоучета в производственную деятельность / Е.В. Филиппова, Л.Г. Егорова. – Сборник: Харьковский национальный университет радиоэлектроники (Харьков), 2017.

УДК 66-933.6; 669.013

**А. Н. Шешин<sup>1</sup>, Н. Б. Лошкарев<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия;

<sup>2</sup> ОАО «Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники» (ОАО «ВНИИМТ»), г. Екатеринбург, Россия

## СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕЧИ № 2 ПАО «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД ИМЕНИ М.И. КАЛИНИНА»

### Аннотация

Одним из основных этапов проектирования системы автоматизации управления (САУ) является создание информационного обеспечения (ИО). Опыт практического создания САУ технологическими комплексами показал необходимость упреждающей разработки и внедрения ИО, так как основной объем работ по испытанию и пуско-наладке необходимо выполнить в период, когда строительство еще не закончено и агрегаты технологической цепи находятся в состоянии монтажа [1]. Разработка ИО включает в себя такие шаги, как обеспечение удобных средств для поиска, получения, хранения, накопления, передачи и обработки информации, организацию баз данных.

Для создания ИО мы воспользовались SCADA системой CODESYS. Система SCADA обычно оснащаются распределенной базой данных, часто называемой базой данных тегов. Эта база содержит элементы данных, названные тегами или точками. Тег - единица производственных данных, источником для которой является, как правило, сигнал устройства из подсистемы нижнего уровня.

**Ключевые слова:** проектирование, внедрение, разработка, информационное обеспечение, обработка информации, хранение информации.

### Abstract

One of the main stages of designing systems of automation of management is the creation of an information system. Practical experience of creation of systems of automation of management by technological complexes showed the need for proactive development and implementation of information security, as the basic amount of works on testing and commissioning must be performed in a period when the construction is not yet complete and the units of technological chain are in a state of erection. Development of information support includes such steps as providing a convenient means for search, obtaining, storage, accumulation, transmission and processing of information, organization of databases.

To create information support we have used the CODESYS SCADA system. A SCADA system usually equipped with a distributed database, often called a database tag. This database contains data elements called tags or points. The tag is the unit of production data, the source for which is, as a rule, the signal of the device and subsystems of the lower level.

**Key words:** *design, introduction, development, dataware, information processing, data storage.*

Система мониторинга и управления процессом производится на основе клиентской архитектуры и разрабатывается в программной среде CODESYS V2.3 [1].

Объектом автоматизации является термическая камерная печь №2 в механосборочном цехе №25 ПАО «Машиностроительный завод имени М.И. Калинина», г. Екатеринбург.

Камерная термическая печь [2] предназначена для нагрева различных сварных конструкций с целью их термической обработки с равномерностью температур в рабочем пространстве  $\pm 10^\circ\text{C}$  при нагреве и  $\pm 5^\circ\text{C}$  в конце выдержки. Печь позволяет в автоматическом режиме обеспечивать нагрев металлоконструкций по заданному графику в диапазоне температур от 20 до  $650^\circ\text{C}$ .

Ранее была произведена разработка программного обеспечения в программной среде Simatic WinCC V7.2.

В чем же заключается новшество в данной работе, а именно в том, что используемый нами ранее продукт является хоть и надежным, но достаточно дорогим для использования. В связи с этим и было принято решение автоматизировать термическую печь №2 на компонентах фирмы IEC платформы ONI.

АСУ ТП будет иметь двухуровневую структуру построения, каждый уровень которой выполняет определенные функции (рис. 1). Разработка SCADA системы будет производиться на платформе Master Scada. Master Scada отвечает широкому ряду требований человеко-машинного интерфейса на базе ПК, обладает очень простым и интуитивно понятным управлением и очень удобен для пользователя. Выбор SCADA системы обусловлен нашим требованиям, так как является открытым ПО в свободном доступе.

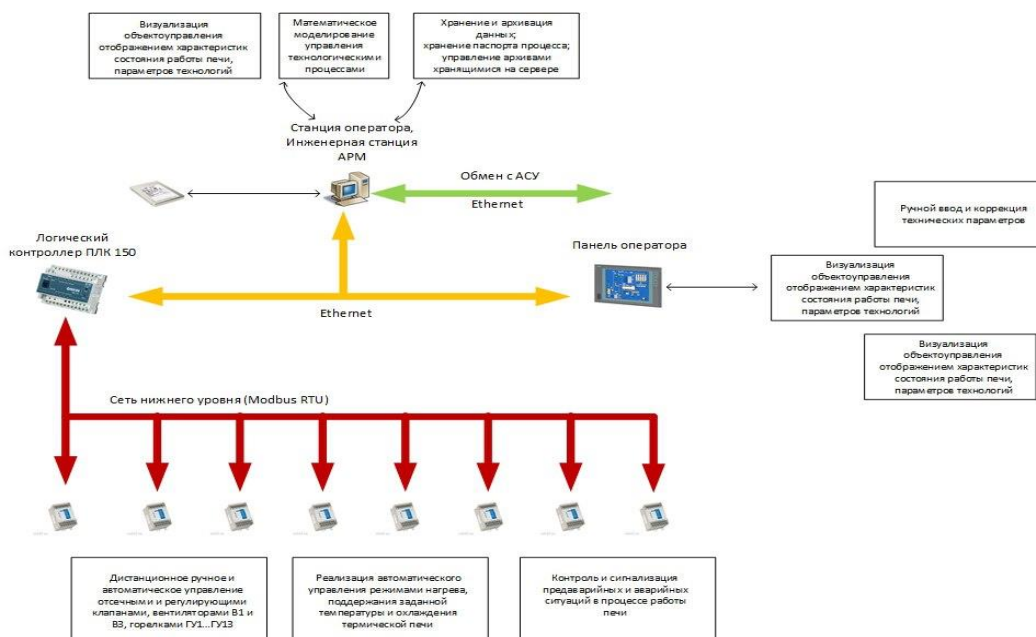


Рис. 1. Функциональная схема АСУ ТП термической печи №2 ПАО «Машиностроительный завод имени М.И. Калинина»

Задача достижения заданной температуры в автоматизированном режиме управления реализуется по следующему алгоритму.

1. В АСУ ТП из внешних структур поступают данные о подлежащих термобработке изделиях.

2. Из базы данных технологических карт АСУ ТП в контроллер передаются заданные параметры работы, и контролируется режим работы горелок.

3. Так как термическая печь является низкотемпературной, то для обеспечения равномерного нагрева рабочего пространства печи, первоначально включается горелка ГУ13 в камере подогрева рециркулята.

4. Затем включаются в работу основные горелки ГУ1...ГУ12 создавая необходимую атмосферу в рабочем пространстве создавая необходимый режим работы печи.

Для достижения поставленных задач необходима корректная работа исполнительных механизмов. Для этого необходимо правильно запрограммировать контроллер управления ТП. На данном этапе мы запрограммировали следующие функциональные блоки:

- управление исполнительными механизмами;
- управление и диагностика горелок;
- управление звонком сигнализации;
- функция управления и диагностики вентилятора В1 и В3;
- функция системы газовой безопасности;
- функция обработки аварийных и предупредительных сообщений.

*Выводы.* Разрабатываемая двухуровневая конфигурация АСУ ТП отвечает всем требованиям, заявленным при разработке ПО.

Система автоматического регулирования выполняет следующие функции:

- пуск, разогрев печи, нагрев садки по выбранной программе с равномерностью температур в рабочем пространстве  $\pm 10$  °С при нагреве и  $\pm 5$  °С в конце выдержки;
- обеспечение нагрева металлоконструкций по заданному графику в диапазоне температур от 20 до 650 °С в автоматическом режиме;
- управление работой вентилятора и дымоcоса;
- автоматическая запись и архивирование всех параметров работы печи.

*Заключение.* Созданное информационное обеспечение системы автоматизации управления позволит повысить точность выполнения технологических операций, а также улучшить информативность технологического персонала.

### **Список использованных источников**

1. Хомченко В.Г., Федотов А.В. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие. – Омск: ОмГТУ, 2005. – 488 с.
2. Теплотехнические расчеты металлургических печей / Я.М. Гордон, Б.Ф. Зобнин, М.Д. Казяев [и др.]. Учебник для студентов вузов. Изд. 3-е. – М.: «Металлургия», 1993. – 368 с.

3. SCADA – Википедия [Электронный ресурс]: Материалы свободной энциклопедии Википедия – Электрон. Данные – режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/SCADA] – Загл. с экрана.

УДК 378:004

**С. А. Шлянин, А. Д. Раецкий, Л. А. Ермакова**

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»,  
г. Новокузнецк, Россия

## **АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ФОРМИРОВАНИЯ СВЕДЕНИЙ К СОСТАВЛЕНИЮ РАСПИСАНИЯ**

### **Аннотация**

*В данной работе рассматривается разработка информационной системы автоматизированного сбора сведений к составлению расписания. Данная система предназначена для автоматического сбора данных о дисциплинах из учебных планов, закреплённых за кафедрами, что существенно снижает затраты времени на составление сведений и вероятность ошибки. В работе рассмотрены используемые технологии, шаблоны проектирования, определены основные сущности моделей и контроллеры. Рассмотрен механизм обращения к базам данных, управления правами доступа.*

**Ключевые слова:** информационная система, автоматизация, расписание, фреймворк, Symfony.

### **Abstract**

*This work is devoted to a development of the information system for automated timetable data collection. This system is designed for automatic collection the data from study plans about disciplines, assigned for every university's department, that significantly decrees the time, required for data collection, as well as error chance. This work describes used technologies, design patters, defines main model classes and controllers. The work shows database connection and access right management mechanisms.*

**Key words:** information system, automation, timetable, framework, Symfony.

Процесс сбора сведений к составлению расписания является неотъемлемым этапом организации учебного процесса любого высшего учебного заведения. Данный процесс предшествует этапу составления расписания и заключается в сборе информации обо всех дисциплинах, преподаваемых каждой кафедрой в планируемом периоде, формировании потоков академических групп и назначении преподавателей согласно распределённой нагрузке.

Для получения сведений о закреплённых за каждой кафедрой дисциплинах необходимо проанализировать все учебные планы и выбрать среди указанных в них дисциплинах те, что относятся к планируемому семестру. Данный процесс сопряжен с большой вероятностью человеческой ошибки, что делает актуальным вопрос автоматизации этого процесса в учебных заведениях с большим количеством контингента, в том числе в Сибирском государственном индустриаль-